

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-167341

(P2001-167341A)

(43)公開日 平成13年6月22日(2001.6.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テグト ⁷ (参考)
G 0 7 F 9/10	1 0 2	G 0 7 F 9/10	1 0 2 A 3 E 0 4 4
F 2 5 B 1/00	3 0 4	F 2 5 B 1/00	3 0 4 D 3 L 0 4 5
	5/04	5/04	Z
F 2 5 D 11/00	1 0 1	F 2 5 D 11/00	1 0 1 J

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-348356

(22)出願日 平成11年12月8日(1999.12.8)

(71)出願人 000001052

株式会社クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72)発明者 奥村 敏和

茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目6番 株式会

社クボタ竜ヶ崎工場VM-PT内

(72)発明者 長山 和亮

茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目6番 株式会

社クボタ竜ヶ崎工場VM-PT内

(74)代理人 100072350

弁理士 飯阪 泰雄

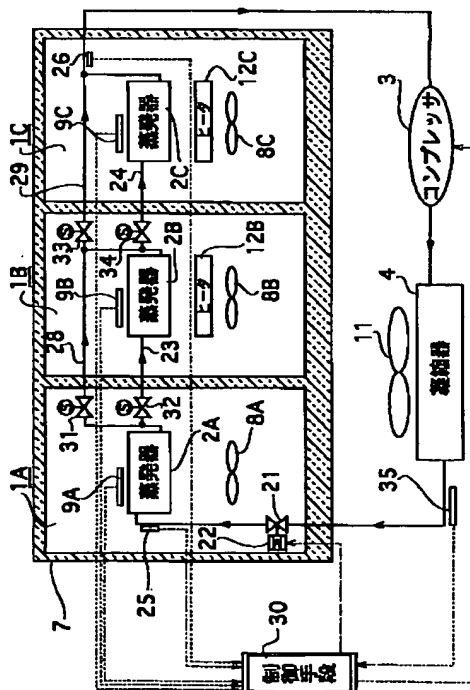
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自動販売機の冷却装置及びその冷却方法

(57)【要約】

【課題】 装置コストの低減と冷却効率の向上とを図ることができる自動販売機の冷却装置及びその冷却方法を提供すること。

【解決手段】 蒸発器2A~2Cをそれぞれ直列的に配置し、これら蒸発器へ供給する冷媒の量を調整するための電子膨張弁21を設置する。この電子膨張弁21の開度は、蒸発器2の入口側温度センサ25と出口側温度センサ26とにより検出される冷媒温度の差(過熱度)が所定値となるように逐次制御される。これにより、流量調整手段としての電子膨張弁21を1つにして装置コストの低減をし、また、分岐路による冷媒の分配偏りや圧力損失をなくして各蒸発器2A~2Cの冷凍能力を高めて冷却効率の向上を図り、ランニングコストの低減を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱的に区画された複数の庫内に各々配置される蒸発器と、庫外に配置される圧縮機及び凝縮器とを備えた自動販売機の冷却装置において、前記各蒸発器をそれぞれ直列的に接続してなるとともに、前記凝縮器と最上流側に位置する前記蒸発器との間に配置される電子膨張弁と、最上流側に位置する前記蒸発器の入口側配管部分に設置される入口側温度センサと、最下流側に位置する前記蒸発器の出口側配管部分に設置される出口側温度センサと、これら各温度センサにより検出される冷媒の温度差に基づいて前記電子膨張弁の開度を調整する制御手段とを備えたことを特徴とする自動販売機の冷却装置。

【請求項2】 前記入口側温度センサと前記出口側温度センサとの間の配管経路内に、前記蒸発器の少なくとも1つをバイパスするバイパス通路を設けるとともに、冷媒の流路を前記蒸発器側又は前記バイパス通路側へ切り換える流路切換手段を設けたことを特徴とする請求項1に記載の自動販売機の冷却装置。

【請求項3】 熱的に区画された複数の庫内に各々配置される蒸発器の少なくとも1台と庫外に配置される圧縮機及び凝縮器との間で冷媒を循環させることにより、前記庫内を冷却する自動販売機の冷却方法において、前記各蒸発器をそれぞれ直列的に接続するとともに、前記凝縮器と最上流側に位置する前記蒸発器との間に冷媒の流量を調整可能な電子膨張弁を設け、この電子膨張弁の開度を固定して前記蒸発器へ冷媒を供給する第1ステップと、この第1ステップの後、最上流側に位置する前記蒸発器の入口における冷媒温度と最下流側に位置する前記蒸発器の出口における冷媒温度との差が所定値となるように前記電子膨張弁の開度を逐次制御して前記蒸発器へ冷媒を供給する第2ステップとを有することを特徴とする自動販売機の冷却方法。

【請求項4】 前記第1ステップにおける前記電子膨張弁の開度は、前記凝縮器の出口における冷媒温度および前記蒸発器の運転台数に基づいて決定されることを特徴とする請求項3に記載の自動販売機の冷却方法。

【請求項5】 前記第2ステップでは、前記所定値を目標値とするPID又はPD制御信号に、最下流側に位置する前記蒸発器の出口における冷媒温度に基づいて算出した外乱補償信号を付加して前記電子膨張弁の開度が調整されることを特徴とする請求項3に記載の自動販売機の冷却方法。

【請求項6】 前記第1ステップから前記第2ステップへの切り換えが、最上流側に位置する前記蒸発器の入口における冷媒温度が設定値を下回ったときに行われることを特徴とする請求項3に記載の自動販売機の冷却方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動販売機の冷却装置及びその冷却方法に関し、更に詳しくは、装置の低コスト化及び冷却効率の向上を図ることができる自動販売機の冷却装置及びその冷却方法に関する。

【0002】

【従来の技術】缶飲料等の商品を貯蔵し販売する自動販売機の殆どは、商品を貯蔵する庫内が外部と熱的に絶縁され、所定の温度に冷却又は加熱されている。特に、最近の自動販売機では庫内が熱的に複数の区画され、年間を通してコールドドリンクを販売する庫や、季節に合わせてコールドドリンク又はホットドリンクを切り替えて販売する庫に分けられたものが多い。図6に従来の自動販売機の冷却装置の概要を示す。

【0003】図6を参照して、自動販売機の内部は、断熱材7により左庫1A、中庫1B及び右庫1Cの3つの庫に区画されている。本例では、左庫1Aは年間を通してコールドドリンクを販売する庫として、中庫1B及び右庫1Cは季節に応じてコールドドリンク又はホットドリンクを販売する庫としてそれぞれ構成されている。すなわち、左庫1Aには冷却器としての蒸発器2Aのみが配置されるのに対し、中庫1B及び右庫1Cにはそれぞれ蒸発器2B、2C及び加熱器としてのヒータ12B、12Cが配置される。

【0004】さて、従来の自動販売機の冷却装置について説明すると、各庫に各々配置される蒸発器2A、2B及び2Cと庫外に配置されるコンプレッサ（圧縮機）3及び凝縮器4とにより公知の冷凍回路が構成され、各蒸発器2A～2Cの上流側には電磁弁5A、5B及び5Cとキャピラリチューブ6A、6B及び6Cとにより冷媒の流量調整手段が構成されている。電磁弁5A～5Cは、庫1A～1Cが設定温度（例えば5℃）まで冷却されたとき、制御手段10の出力を受けて冷媒の供給を遮断する機能を果たす。

【0005】コンプレッサ3から吐出される冷媒は高温高圧のガス状態で凝縮器4に供給され、ここで外気に放熱して高温高圧の液体となる。分岐点Dにて各蒸発器2A～2C側へ分配された冷媒は、キャピラリチューブ6A～6Cにより絞り作用を受けて低温低圧の液体となり、蒸発器2A～2Cに供給され、ここで庫内1A～1Cの空気を吸熱してガスとなり、コンプレッサ3に吸い込まれて再び高温高圧のガス状態で吐出される。以上の公知の作用を繰り返すことにより、庫内1A～1Cが冷却される。

【0006】なお図において符号8A、8B及び8Cは、冷却空気あるいは加熱空気を庫内で循環させる庫内ファン、符号9A、9B及び9Cは庫内の温度を検出する庫内温度センサ、そして符号11は凝縮器4の出口における冷媒温度を調整する庫外ファンを、それぞれ示している。

【0007】また図7は、流量調整手段としてキャピラ

リチューブの代わりに電子膨張弁15A、15B及び15Cを用いた例の従来技術である。電子膨張弁15A～15Cは制御手段20から信号を受けるステップモータ（パルスモータ）16A、16B及び16Cの駆動によりその開度が調整され、冷媒供給量を運転モードや外界温度に応じて調整可能である。なお、その他の構成は図6の構成例と同様であり、対応する構成要素には同一の符号を付している。

【0008】図7に示すように流量調整手段として電子膨張弁15A～15Cを採用した冷凍回路によれば、蒸発器2A～2Cの運転台数の変動や外界温度の変動等による冷媒循環量の多寡に関係なく、常に一定の冷媒量を各蒸気2A～2Cに供給することができるので、蒸発器2A～2Cによる冷凍効率の安定化、コンプレッサ3の消費電力の低減化など、キャピラリチューブを採用した構成では得られない効果が得られる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図7に示す従来の自動販売機の冷却装置は、蒸発器2A～2Cの配置数に見合う数の電子膨張弁を用意しなければならず、これにより装置コストの増大が引き起こされているという問題がある。

【0010】また、液状態の冷媒のコンプレッサ3への還流（いわゆる液バック現象）を防止する観点から、各蒸発器2A～2Cにおいて、流入した冷媒すべてをガス化するため、各蒸発器2A～2Cのもつ冷凍能力を最大限に引き出すことができない。更に、コンプレッサ3から各蒸発器2A～2Cに冷媒を振り分ける配管の分岐点Dにおいて、冷媒の圧力損失が大きいたく、各蒸発器2A～2Cへの分配偏りが起こり、これらによる系全体の冷却効率の減退が無視できない。

【0011】本発明は上述の問題に鑑みてなされ、装置コストの低減と冷却効率の向上とを図ることができる自動販売機の冷却装置及びその冷却方法を提供することを課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】以上の課題は、熱的に区画された複数の庫内に各々配置される蒸発器と、庫外に配置される圧縮機及び凝縮器とを備えた自動販売機の冷却装置において、前記各蒸発器をそれぞれ直列的に接続してなるとともに、前記凝縮器と最上流側に位置する前記蒸発器との間に配置される電子膨張弁と、最上流側に位置する前記蒸発器の入口側配管部分に設置される入口側温度センサと、最下流側に位置する前記蒸発器の出口側配管部分に設置される出口側温度センサと、これら各温度センサにより検出される冷媒の温度差に基づいて前記電子膨張弁の開度を調整する制御手段とを備えたことを特徴とする自動販売機の冷却装置、によって解決される。

【0013】すなわち本発明の請求項1に係る自動販売

機の冷却装置では、複数の蒸発器をそれぞれ直列的に配置し、これら蒸発器へ供給する冷媒の量を調整するための流量調整手段として1つの電子膨張弁を設置する。この電子膨張弁の開度は、最上流側に位置する蒸発器の入口における冷媒温度と最下流側に位置する蒸発器の出口における冷媒温度との温度差が所定値となるように制御手段により制御する。これにより電子膨張弁1つで各蒸発器の冷凍能力を一定に維持することができるので、従来よりも装置コストの低減を図ることができる。

【0014】特に、最下流側の蒸発器よりも上流側に位置する蒸発器については、その蒸発器のもつ冷凍能力を最大限に引き出して庫内の冷却作用を行うことができるとともに、複数の蒸発器を並列的に配置した従来の構成に比べて、各蒸発器へ冷媒を分配する際の分配偏りや分岐管路による冷媒の圧力損失が発生せず、したがって従来よりも冷却性能を十分に発揮でき、冷却効率の向上を図ることができる。

【0015】また本発明の請求項2は、運転を停止させる蒸発器に対する冷媒の流入を回避するために、当該蒸発器をバイパスするバイパス通路を設けるとともに、冷媒の流路を蒸発器側又はバイパス通路側に切り換える流路切換手段を設けている。

【0016】また以上の課題は、熱的に区画された複数の庫内に各々配置される蒸発器の少なくとも1台と庫外に配置される圧縮機及び凝縮器との間で冷媒を循環させることにより、前記庫内を冷却する自動販売機の冷却方法において、前記各蒸発器をそれぞれ直列的に接続するとともに、前記凝縮器と最上流側に位置する前記蒸発器との間に冷媒の流量を調整可能な電子膨張弁を設け、この電子膨張弁の開度を固定して前記蒸発器へ冷媒を供給する第1ステップと、この第1ステップの後、最上流側に位置する前記蒸発器の入口における冷媒温度と最下流側に位置する前記蒸発器の出口における冷媒温度との差が所定値となるように前記電子膨張弁の開度を逐次制御して前記蒸発器へ冷媒を供給する第2ステップとを有することを特徴とする自動販売機の冷却方法、によって解決される。

【0017】すなわち本発明の請求項3に係る自動販売機の冷却方法では、流路調整手段として設けた電子膨張弁の開度を調整するに際し、第1ステップとして電子膨張弁の開度を固定して冷媒を循環させた後、第2ステップとして、最上流側の蒸発器入口における冷媒温度と最下流側の蒸発器出口における冷媒温度との差が所定値となるように電子膨張弁の開度を逐次制御して冷媒を循環させる。これにより、全蒸発器に対して常に適正な冷媒の流量制御を行うようにしている。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0019】図1は本発明の実施の形態による自動販売

機の冷却装置の配管系統を示している。なお図において、図6又は図7を参照して説明した従来の自動販売機の冷却装置と対応する部分については同一の符号を付している。

【0020】庫内は左庫1A、中庫1B及び右庫1Cの3つの庫に断熱材7を介して区画されている。本実施の形態では、左庫1Aは年間を通してコールドドリンクを販売する庫として、中庫1B及び右庫1Cは季節に応じてコールドドリンク又はホットドリンクを販売する庫として、それぞれ構成されている。すなわち、左庫1Aには冷却器としての蒸発器2Aのみが配置されるのに対して、中庫1B及び右庫1Cにはそれぞれ蒸発器2B、2C及び加熱器としてのヒータ12B、12Cが配置される。

【0021】各庫1A～1Cに配置される蒸発器2A～2Cは主配管23及び24を介してそれぞれ直列的に配置され、庫外のコンプレッサ（圧縮機）3及び凝縮器4に接続される。これにより、各庫1A～1C内を冷却する冷凍回路が構成される。なお図示せずとも、コンプレッサ3の上流側には、当該コンプレッサ3から蒸発器2C側への冷媒の逆流を防ぐ逆止弁が設けられているものとする。

【0022】また、凝縮器4と最上流側の蒸発器2Aとの間には、冷媒の流量調整手段として電子膨張弁21が設けられている。電子膨張弁21には、後述するように制御手段30から供給されるパルス信号に基づいて駆動されるパルスモータ（あるいはステッピングモータ）22が設けられ、これにより電子膨張弁21の開度が調整される。なお、この電子膨張弁21は全閉時において冷媒の流出を遮断する遮断弁として機能する。

【0023】最上流側の蒸発器2Aの入口側、及び最下流側の蒸発器2Cの出口側の各配管部分には、冷媒の温度を検出する入口側温度センサ25及び出口側温度センサ26がそれぞれ設けられている。これら各温度センサ25、26の出力は制御手段30に供給され、蒸発器2A～2Cを1つの蒸発器（以下、符号2を付する。）と見做した場合における当該蒸発器2の出入口の冷媒の温度差、すなわち過熱度（ y_{SH} ）が算出される。

【0024】更に本実施の形態では、蒸発器2B、2Cへの冷媒の流入を回避可能なように主配管23と24との間、および主配管24と蒸発器2Cの出口側配管（出口側温度センサ26の設置点よりも上流側の配管部分）との間にバイパス通路28、29がそれぞれ設けられている。これらバイパス通路28、29及び主配管23、24にはそれぞれ電磁弁31、32、33、34が冷媒の流路切換手段として配置され、その開閉動作が制御手段30により制御されるように構成される。

【0025】次に、本発明に係る自動販売機の冷却方法である、本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態では、まず、全ての庫1A～1Cがコールドドリ

ンクを貯蔵する冷却室として構成される場合について説明する。この場合、初期条件として電磁弁31及び33は閉、電磁弁32及び34は開とされ、コンプレッサ3から吐出された冷媒は凝縮器4、電子膨張弁21、蒸発器2A、主配管23、蒸発器2B、主配管24及び蒸発器2Cを通して循環する。

【0026】図4を参照して、コンプレッサ3の起動後、まず電子膨張弁21の開度を所定の開度に固定した状態で各蒸発器2A～2Cに冷媒を供給する第1ステップが行われる（ステップS1）。このとき、電子膨張弁21の開度は、凝縮器4の出口における冷媒温度に基づいて決定される。この冷媒温度は、凝縮器4の出口側配管部分に設置される温度センサ35により検出される。

【0027】電子膨張弁21の開度は、凝縮器4の出口における冷媒温度の関数として決定される。傾向としては、凝縮器4の出口温度が高い（庫外温度及び冷媒圧力が高い）と開度を小さくし、逆に上記出口温度が低い（庫外温度及び冷媒圧力が低い）と開度を大きくする。また、電子膨張弁21の開度は、蒸発器2A～2Cの運転台数によっても決定される。すなわち、蒸発器2A～2Cの運転台数が多ければ多いほど循環冷媒量を多くするべく電子膨張弁21の開度を大きくする。

【0028】コンプレッサ3から吐出された冷媒は、蒸発器2A、蒸発器2B、蒸発器2Cを順に通じ、最下流側の蒸発器2Cを通過するまでに全てガス化してコンプレッサ3に還流する。上流側の蒸発器2A及び2Bにおいて冷媒は液体状態のまま下流側に流出するが、このとき各蒸発器2A、2Bの冷凍能力を最大限に引き出すことができ、効率的に左庫1A及び中庫1Bを冷却することができる。蒸発器2A及び2Bでガス化されずに残留した液状態の冷媒は、最下流側に位置する蒸発器2Cで完全にガス化され、右庫1Cの冷却作用に寄与する。

【0029】以上の第1ステップを行うことによって、入口側温度センサ25により検出される蒸発器2の入口における冷媒温度が設定温度 S_p を下回ると、第2ステップとして蒸発器2の過熱度が所定値となるように電子膨張弁21の開度を逐次調整するフィードバック制御が行われる（図3A、ステップS2、S3）。蒸発器2の過熱度（ y_{SH} ）は、入口側温度センサ25及び出口側温度センサ26により検出される各温度（ S_{in} 、 S_{out} ）の温度差として算出される。

【0030】本実施の形態では冷媒としてR-407Cが適用され、上記所定の過熱度としては例えば5℃に設定されるが、適用される冷媒の種類によって設定過熱度が変更されることは言うまでもない。

【0031】この第2ステップでは、図2を参照して、蒸発器2の出入口における冷媒温度 S_{out} 、 S_{in} の差である過熱度 y_{SH} が目標値（所定値） y_{ref} となるように電子膨張弁21の開度のPID制御（偏差 e の比例動作、積分動作及び微分動作の3つの動作を含む制御方

式)が行われるが(ステップS3)、更に応答性を改善するために、蒸発器2の出口温度 S_{out} に基づいて算出した外乱補償信号をPID制御信号に付加して電子膨張弁21の開度を調整する(ステップS4)。これにより、特に最下流側に位置する蒸発器2Cの冷凍能力が安定し、右庫1Cが左庫1A及び中庫1Bと同様に効率良く冷却される。

【0032】上述のように、第2ステップの前に第1ステップとして電子膨張弁21の固定開度運転を行うのは、最初からフィードバック制御を行うと冷媒が殆どないととき冷媒の量が多いときとで過熱度が同じ状態になる場合があることに鑑みたものであり、第1ステップで冷媒を定常状態にまで循環させた後で第2ステップに移行するようにしている。

【0033】また、第2ステップにおいてPID制御に外乱補償信号を上乗せしているが、PID制御のみでは、外乱により冷媒の蒸発器出口温度 S_{out} が急激に下がりはじめたとき十分な応答性をもってこれに追従することができないために、別途、冷媒の蒸発器出口温度をモニタリングしてPID信号に外乱補償信号を付加して所定の過熱度を維持するようにしている(図3A参照)。これにより、いわゆる液バック現象を抑制してコンプレッサ3の損傷を防止することができる。

【0034】したがって本実施の形態によれば、1つの電子膨張弁21により各蒸発器2A~2Cに対して常に適正な冷媒量を供給し続けることが可能となる。また、各蒸発器2A~2Cを直列的に配置したので冷媒の循環経路中に分岐路が存在せず、これにより冷媒の分配偏りによる冷凍能力の低下が起こることはない。よって、装置コストを従来よりも大幅に低減しながら、各蒸発器2A~2Cの冷却性能を十分に発揮させて、各庫1A~1Cを効率良く冷却することができ、自動販売機のランニングコストの低減を図ることができる。

【0035】以上の作用を続けることによって、例えば左庫1Aが設定温度R(例えば5℃)に達した場合には、本実施の形態では蒸発器2Aへの冷媒の流入を許容する一方で、左庫1A内の庫内ファン8Aの運転を停止させて、左庫1Aの冷却作用を停止させる。

【0036】同様に、中庫1B、右庫1Cが設定温度Rに達した場合も、それぞれの庫内ファン8B、8Cの駆動を停止させ、庫1B、1Cの冷却作用を停止させる。

【0037】以上のようにして全庫1A~1Cが設定温度Rに達したときは、コンプレッサ3の運転を停止させる(ステップS5、S8)。そして、庫内温度が上昇して設定温度Rを上回ったときは、再び上述と同様な作用で庫内の冷却作用を行う。

【0038】なおこのとき、コンプレッサ3の運転を停止させる前に電子膨張弁21を全閉させ(ステップS6)、これから所定時間 t_c (例えば60秒)経過した後コンプレッサ3の運転を停止させるようにすれば

(ステップS7、S8)、蒸発器2A~2C内に残留する冷媒を吸引した状態でコンプレッサ3の運転を再開させることができ、これによりコンプレッサ3の運転負荷が低減されるとともに、蒸発器2の過熱度の応答性が向上して冷却効率が高まる。

【0039】以上、全庫1A~1Cがコールドドリンクを貯蔵する冷却室として構成される運転モードについて説明したが、次に、他の運転モードについて説明する。なお以下の運転モードにおいても、上述と同様な庫内の冷却作用が行われるものとする。

【0040】すなわち、中庫1Bがホットドリンクを貯蔵する加熱室として構成され、左庫1A及び右庫1Cが上述と同様に冷却室として構成される場合は、初期条件として電磁弁31及び34は開、電磁弁32及び33は閉とされる。これにより、コンプレッサ3から吐出された冷媒が凝縮器4、電子膨張弁21、蒸発器2A、バイパス通路28、主配管24及び蒸発器2Cを通して循環する冷凍回路が構成される。

【0041】また、右庫1Cがホットドリンクを貯蔵する加熱室として構成され、左庫1A及び中庫1Bが冷却室として構成される場合は、初期条件として電磁弁31及び34は閉、電磁弁32及び33は開とされる。これにより、コンプレッサ3から吐出された冷媒が凝縮器4、電子膨張弁21、蒸発器2A、主配管23、蒸発器2B及びバイパス通路29を通して循環する冷凍回路が構成される。

【0042】更に、中庫1B及び右庫1Cがホットドリンクを貯蔵する加熱室として構成され、左庫1Aのみが冷却室として構成される場合は、初期条件として電磁弁31、33は開、電磁弁32、34は閉とされる。これにより、コンプレッサ3から吐出された冷媒が凝縮器4、電子膨張弁21、蒸発器2A、バイパス通路28及び29を通して循環する冷凍回路が構成される。

【0043】以上、本発明の実施の形態について説明したが、勿論、本発明はこれに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【0044】例えば以上の実施の形態では、左庫1Aを冷却室として構成したが、他の庫1B、1Cと同様に、図5に示すようにヒータ12Aを設けて加熱室としても構成されるようにしてもよい。この場合、庫1Aを加熱室とするとともに他の庫を冷却室として運転するときに蒸発器2Aへの冷媒の流入を回避するため、図示するように蒸発器2Aをバイパスするバイパス通路36を図示するように入口側温度センサ25の設置点よりも下流側の配管部分に設けるとともに、冷媒の流路を蒸発器2A側またはバイパス通路36側に切り換える流路切換手段としての電磁弁37、38を設ける。

【0045】また以上の実施の形態では、3つの庫1A~1Cを備えた自動販売機の冷却装置について説明したが、庫内の数はこれだけに限られない。

【0046】また、自動販売機の冷却方法を説明する第2ステップにおいて、蒸発器2の過熱度を所定値に制御するのにPID制御方式を採用したが、積分動作を除いたPD制御方式や他の制御方式を採用することができる。

【0047】更に、以上の実施の形態では、設定温度Rに達した庫の蒸発器への冷媒の通過を許容する一方で庫内ファンの駆動を停止させることにより、当該庫内の冷却作用を停止させるようにしたが、これに代えて、図5に示すような構成を採用し、設定温度に達した庫については冷媒をバイパス通路(28、29、36)を通過させることによって当該庫の蒸発器への冷媒の流入を回避し、もって当該庫内の冷却作用を停止させるようにしてもよい。また、これと同時に庫内ファンの駆動を停止させるようにしてもよい。

【0048】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の自動販売機の冷却装置及びその冷却方法によれば以下の効果を得ることができる。

【0049】すなわち本発明の請求項1に係る自動販売機の冷却装置によれば、1つの電子膨張弁で複数の蒸発器の冷凍能力を一定に維持することができるので、従来よりも装置コストの低減を図ることができる。また、冷媒の分配偏りや分岐路による冷媒の圧力損失が発生しないので、冷却性能を十分に発揮させることができ、これにより冷却効率が向上し、消費電力量が低減され、自動販売機の省エネルギー化が図られる。

【0050】また請求項2の発明によれば、複数の庫のうち少なくとも1つの庫が加熱室に切り替えられて構成される場合でも、当該庫への冷媒の供給を回避することができる。また、上記庫が冷却室として構成される場合でも、当該庫が設定温度に到達した際に、冷媒をバイパス通路を介して流出させるようにして速やかに当該庫内の冷却作用を停止させることができる。

【0051】また、本発明の請求項3に係る自動販売機の冷却方法によれば、複数の蒸発器の全てに対して常に適正な冷媒の流量制御を行うことができ、これにより各蒸発器の冷凍能力を一定に維持して冷却効率を高めると同時に、自動販売機の消費電力を低減してランニングコストの低減を図ることができる。

【0052】また請求項4から請求項6の発明によれば、上記効果を迅速に得て冷却効率の改善及び消費電力

の低減に大きく貢献することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態による自動販売機の冷却装置の配管系統図である。

【図2】同自動販売機の冷却方法を説明するブロック図である。

【図3】同方法による各パラメータのタイムチャートであり、Aは冷媒の蒸発器出口温度と入口温度との関係を、Bは電子膨張弁の開度調整例をそれぞれ示している。

【図4】本発明の実施の形態の作用を説明するフローチャートである。

【図5】本発明の変形例を示す配管系統図である。

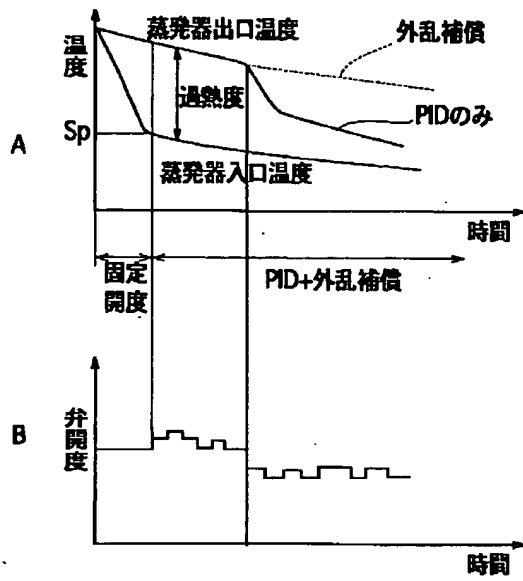
【図6】第1の従来例による自動販売機の冷却装置の配管系統図である。

【図7】第2の従来例による自動販売機の冷却装置の配管系統図である。

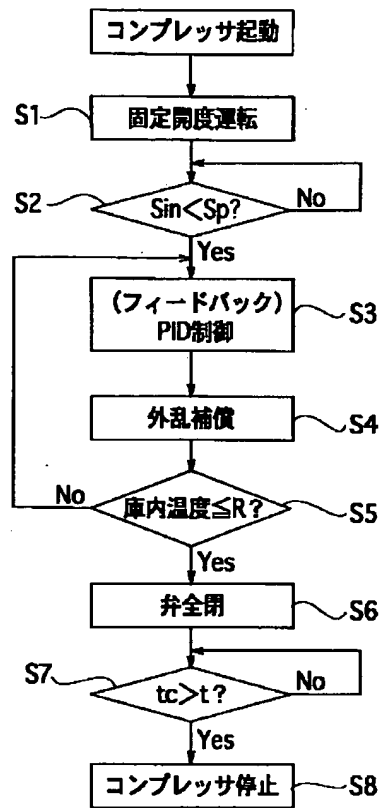
【符号の説明】

- 1 A 左庫
- 1 B 中庫
- 1 C 右庫
- 2 A 蒸発器
- 2 B 蒸発器
- 2 C 蒸発器
- 3 コンプレッサ(圧縮機)
- 4 凝縮器
- 8 A 庫内ファン
- 8 B 庫内ファン
- 8 C 庫内ファン
- 20 21 電子膨張弁
- 25 入口側温度センサ
- 26 出口側温度センサ
- 28 バイパス通路
- 29 バイパス通路
- 30 制御手段
- 31 電磁弁
- 32 電磁弁
- 33 電磁弁
- 34 電磁弁
- 40 36 バイパス通路
- 37 電磁弁
- 38 電磁弁

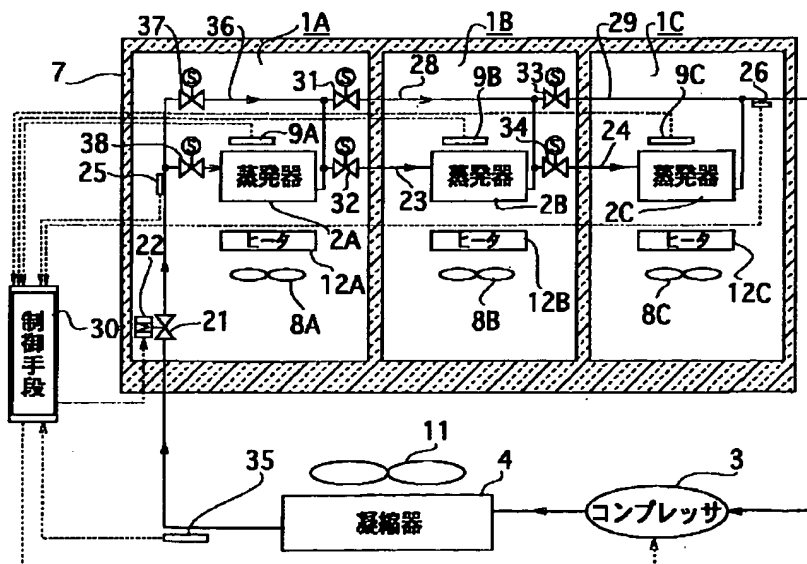
【図3】



【図4】



【図5】



(72)発明者	千葉 胤和	
	茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目6番	株式会社
	社クボタ竜ヶ崎工場VM-PT内	
(72)発明者	竹山 一郎	
	茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目6番	株式会社
	社クボタ竜ヶ崎工場VM-PT内	

(72)発明者	田中 暢彦	
	茨城県竜ヶ崎市内陽台5丁目6番	株式会社
	社クボタ竜ヶ崎工場VM-PT内	
(72)発明者	古和田 浩光	
	茨城県竜ヶ崎市内陽台5丁目6番	株式会社
	社クボタ竜ヶ崎工場VM-PT内	

Fターム(参考) 3E044 AA01 CC08 DB16 FB11
3L045 AA02 BA01 CA02 DA02 EA01
GA07 HA03 HA08 JA02 JA13
JA14 LA05 LA09 LA12 MA02
MA04 NA03 PA03 PA05

PAT-NO: JP02001167341A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001167341 A

TITLE: DEVICE AND METHOD FOR COOLING AUTOMATIC VENDING MACHINE

PUBN-DATE: June 22, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OKUMURA, TOSHIKAZU	N/A
NAGAYAMA, KAZUSUKE	N/A
CHIBA, TANEKAZU	N/A
TAKEYAMA, ICHIRO	N/A
TANAKA, NOBUHIKO	N/A
KOWADA, HIROMITSU	N/A

INT-CL (IPC): G07F009/10, F25B001/00 , F25B005/04 , F25D011/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cooling device for an automatic vending machine and its cooling method which can lower the device cost and improve the cooling efficiency.

SOLUTION: Vaporizers 2A to 2C are arranged in series and an electronic expansion valve 21 for adjusting the amount of a refrigerant supplied to those vaporizers is installed. The opening extent of this electronic expansion valve 21 is sequentially controlled so that the difference (overheating extent) in detected refrigerant temperature between the entrance-side temperature sensor 25 and exit-side temperature sensor 26 of the vaporizers 2 reaches a specific value. Consequently, only one electronic expansion valve 21 is used as a flow rate adjusting means to lower the device cost and the distribution partiality and pressure drop of the refrigerant resulting from a branch path are eliminated to increase the refrigerating capacity of the vaporizers 2A to 2C and improve the cooling efficiency, thereby reducing the running cost.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO